

## ROTATING SPEED SENSOR FOR VEHICLE

**Publication number:** JP9196943 (A)

**Publication date:** 1997-07-31

**Inventor(s):** ARAI TAKASHI; KUKI HIROYUKI

**Applicant(s):** HONDA MOTOR CO LTD

**Classification:**

- **international:** **G01P3/481; G01P3/42;** (IPC1-7): G01P3/481

- **European:**

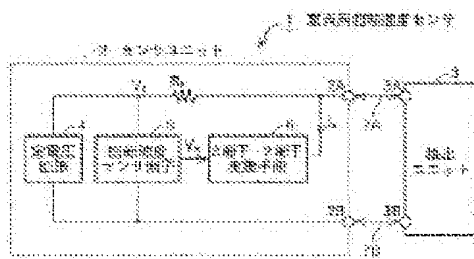
**Application number:** JP19960007517 19960119

**Priority number(s):** JP19960007517 19960119

**Abstract of JP 9196943 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a rotating speed sensor which has a simplified structure and is excellent economically by providing a means for converting three-terminal to two-terminal that superimposes a signal output of a sensor element to either of positive or negative d.c. power supply.

**SOLUTION:** A constant voltage circuit 4 supplies a generated specified voltage VR to a rotating speed sensor element 5. The element 5 outputs a sensor signal VH corresponding to the number of rotations of gear or rotating shaft changing according to the rpm of engine or vehicle velocity.; A means 6 for converting three-terminal to two-terminal converts the supplied signal VH from the element 5 into a constant current signal IS, which is superposed on either of d.c. power supply on positive terminal 2A or negative 2B, then three-terminal of the element 5 is converted into two-terminal and an output signal is outputted from a sensor unit 2. A detection unit 3 detects the output signal supplied from the unit 2 to the terminals 3A and 3B through harnesses 7A and 7B, and computes it so as to detect the signal corresponding to rotating speed.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-196943

(43)公開日 平成9年(1997)7月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 3/481			G 0 1 P 3/481	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-7517

(22)出願日 平成8年(1996)1月19日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 荒井 高志

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 九鬼 廣行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

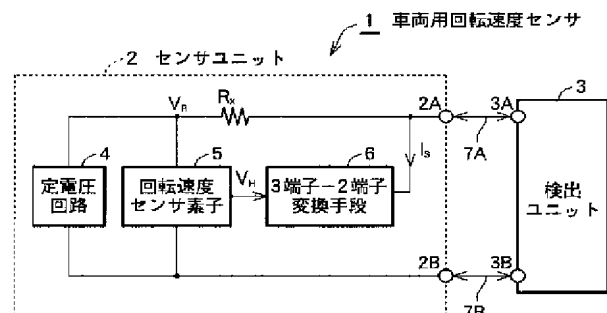
(74)代理人 弁理士 下田 容一郎

(54)【発明の名称】 車両用回転速度センサ

(57)【要約】

【課題】 構成が単純で経済性に優れた車両用回転速度センサを提供する。

【解決手段】 定電圧回路4、回転速度センサ素子5、3端子-2端子変換手段6、抵抗器 $R_x$ を備えたセンサユニット2と、検出ユニット3と、2本のハーネス7A、7Bでセンサユニット2と検出ユニット3を接続して構成する車両用回転速度センサ1。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 正負2個の電源端子および信号出力端子の3端子を有する回転速度センサ素子を備えたセンサユニットと、このセンサユニットと2本の接続線で接続され、直流電源を供給して信号出力を取り込み、信号出力に基づいて回転速度を検出する検出ユニットとからなる車両用回転速度センサにおいて、前記センサユニットは、前記回転速度センサ素子からの信号出力を正または負の前記電源端子の直流電源のいずれか一方に重畳して出力する3端子-2端子変換手段を備えたことを特徴とする車両用回転速度センサ。

【請求項2】 前記3端子-2端子変換手段は、前記回転速度センサ素子からの電圧出力信号を電流出力信号に変換して正または負の直流電源に重畳する定電流回路を備えたことを特徴とする請求項1記載の車両用回転速度センサ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、車両に搭載してエンジン回転数や車両速度を検出する車両用回転速度センサに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来の車両用回転速度センサにおいて、回転速度センサ素子に2端子構成の磁気ピックアップを用いてエンジン回転数や車両速度をパルス信号で検出し、このパルス信号を磁気ピックアップに接続された2本のハーネス（接続線）を介して電子制御ユニット（ECU）に供給し、電子制御ユニット（ECU）でパルス信号を演算処理して対応するエンジン回転数や車両速度に変換して検出するものは知られている。

【0003】また、従来の車両用回転速度センサにおいて、回転速度センサ素子に3端子構成のホール素子や磁気抵抗素子を用いてエンジン回転数や車両速度をパルス信号で検出し、このパルス信号を3本（+電源、-電源、信号出力）のハーネスを介して電子制御ユニット（ECU）に供給するよう構成したものも知られている。

【0004】車両搭載用の回転速度センサユニットは、低速領域から高速領域までのエンジン回転数や車両速度を精度よく検出することが要求されるとともに、車両の任意箇所に搭載でき、配置スペースをできるだけ小さくするため、小型で高精度の回転速度センサ素子が必要とされている。

【0005】小型で高精度の要求を満たす回転速度センサ素子としては、半導体製造プロセスを用いて構成することができるホール素子や磁気抵抗素子が適しており、同一半導体製造プロセスでホール素子や磁気抵抗素子、これらの素子を駆動する電源（定電圧回路、定電流回路）、ホール素子や磁気抵抗素子が検出した信号を増幅する増幅回路等を含めたセンサユニットを1チップのI

C（集積回路）で構成することができる。

**【0006】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、ホール素子や磁気抵抗素子を用いたセンサユニットは、+電源、-電源（車体アース）および信号出力の3端子構成のため、電子制御ユニット（ECU）との接続には3本のハーネス（接続線）が必要となり、センサユニットの性能アップまたは保守を目的とて磁気ピックアップを用いたセンサユニットと置き換えようとしても互換性がとれない課題がある。

【0007】この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、その目的は単純な構成で、3端子構成のセンサユニットを2端子構成のセンサユニットに置き換えることができる車両用回転速度センサを提供することにある。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するためこの発明に係る車両用回転速度センサのセンサユニットは、回転速度センサ素子からの信号出力を正または負の電源端子の直流電源のいずれか一方に重畳して出力する3端子-2端子変換手段を備えたことを特徴とする。

【0009】この発明に係るセンサユニットは、回転速度センサ素子からの信号出力を正または負の電源端子の直流電源のいずれか一方に重畳して出力する3端子-2端子変換手段を備えたので、回転速度センサ素子の3端子を2端子に変換して信号出力を電子制御ユニット（ECU）に出力することができる。

【0010】また、この発明に係る3端子-2端子変換手段は、回転速度センサ素子からの電圧出力信号を電流出力信号に変換して正または負の直流電源に重畳する定電流回路を備えたことを特徴とする。

【0011】この発明に係る3端子-2端子変換手段は、回転速度センサ素子からの電圧出力信号を電流出力信号に変換して正または負の直流電源に重畳する定電流回路を備えたので、回路インピーダンスの影響を受けることなく電流出力信号を直流電源に重畳して2端子変換をすることができる。

**【0012】**

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係る車両用回転速度センサの全体構成図である。図1において、車両用回転速度センサ1は、センサユニット2、検出ユニット3、センサユニット2と検出ユニット3を接続するハーネス7A、7Bから構成する。

【0013】センサユニット2は、定電圧回路4、回転速度センサ素子5、3端子-2端子変換手段6、抵抗器R<sub>s</sub>を備え、回転速度を検出する対象物（例えば、エンジン回転数や車輪の回転数に対応して回転するギアや回転軸等）の近傍に配置した印刷配線板に搭載し、2個の端子2A、2Bからハーネス7A、7Bを介して検出ユ

ユニット3に検知信号を出力するとともに、検出ユニット3からセンサユニット2を駆動する直流電源の供給を受ける。なお、定電圧回路4、回転速度センサ素子5、3端子-2端子変換手段6、および抵抗器 $R_x$ は、例えばデスクリット部品で構成するか、センサユニット2全体を1チップIC（集積回路）で構成する。

【0014】定電圧回路4はレギュレータIC等で構成し、発生した所定の電圧 $V_R$ （例えば、5V）を回転速度センサ素子5に供給する。なお、定電圧回路4に供給する電流値は、定電圧回路4自体の動作に必要な電流と回転速度センサ素子6に必要とされる電流の最大値よりも多くなるように抵抗 $R_x$ の値を設定する。

【0015】回転速度センサ素子5は、例えば3端子（±電源端子と信号出力端子）のホール素子や磁気抵抗素子を増幅器とともに半導体製造プロセスを用いて一体化して形成したIC（集積回路）で構成し、エンジン回転数や車両の速度に対応したギアや回転軸の回転数に対応したセンサ信号 $V_H$ （例えば、回転数に対応したパルス電圧信号）を出力する。

【0016】3端子-2端子変換手段6は、例えば定電流回路で構成し、回転速度センサ素子5から供給されるセンサ信号 $V_H$ を定電流信号 $I_S$ に変換し、この定電流信号 $I_S$ を端子2A（正電源）または端子2B（負電源）の直流電源のいずれか一方（図1では正電源）に重畳し、回転速度センサ素子5の3端子を2端子に変換して出力信号をセンサユニット2から出力する。

【0017】検出ユニット3は、例えばマイクロプロセッサを基本に構成される電子制御ユニット（ECU）の一部から構成し、センサユニット2からハーネス7A、7Bを介して端子3A、3Bに供給される出力信号を検出し、演算処理を施して回転速度に対応した検出信号 $V_D$ を検出する。

【0018】このように、車両用回転速度センサ1は、センサユニット2に、回転速度センサ素子5からの信号出力を正または負の電源端子の直流電源のいずれか一方に重畳して出力する3端子-2端子変換手段6を備えたので、回転速度センサ素子5の3端子を2端子に変換して信号出力を電子制御ユニット（ECU）の一部を構成する検出ユニット3に2端子で出力することができる。

【0019】図2はこの発明に係る車両用回転速度センサの要部ブロック構成図である。図2において、車両用回転速度センサ1は、センサユニット2、検出ユニット3、センサユニット2の端子2A、2Bと検出ユニット3の端子3A、3Bのそれぞれを接続するハーネス7A、7Bを備える。

【0020】センサユニット2は、一定電圧 $V_R$ （例えば、5V）を発生する定電圧回路4、一定電圧 $V_R$ で駆動される3端子の、例えばホール素子センサ5、定電圧回路4への直流電流 $I_D$ を設定する抵抗 $R_x$ 、ホール素子センサ5からのセンサ信号 $V_H$ （例えば、回転数に対応

したパルス電圧信号）を定電流信号 $I_S$ に変換し、正の直流電源に重畳するための定電流回路からなる3端子-2端子変換手段6を備える。

【0021】ホール素子センサ5は、ホール素子、増幅器、波形整形回路等を半導体製造プロセスで一体的に形成したIC（集積回路）で構成し、エンジン回転数や車両の速度に対応したギアや回転軸に設けられた磁石の回転数に対応した磁界の変化をホール電圧として検出した後、ホール電圧を増幅して波形整形を施し、駆動電圧（一定電圧 $V_R$ ）と接地電位（車体アース）とで規定されたパルス電圧波形のセンサ信号 $V_H$ を発生する。なお、ホール素子センサ5は正および負の電源端子、センサ信号出力端子の3端子を有する。

【0022】IC化したホール素子センサ5は磁界の変化に対応して応答性がよく、駆動電圧（一定電圧 $V_R$ ）から接地電圧（0V）まで変化する検出感度の高いパルス電圧波形のセンサ信号 $V_H$ を発生するので、低速回転から高速回転までの広い範囲の回転数を精度よく検出することができる。

【0023】3端子-2端子変換手段6は、ペア性のよいNPNトランジスタQ1、Q2からなる定電流回路で構成し、ホール素子センサ5から供給されるパルス電圧波形のセンサ信号 $V_H$ を抵抗 $R_B$ を介してダイオード接続されたトランジスタQ1で定電流の定電流信号 $I_S$ に変換し、それぞれベースをトランジスタQ1のベース、コレクタを端子2A、エミッタを端子2Bに接続されたトランジスタQ2の電流源で定電流信号 $I_S$ を端子2Aに出力することにより、定電流信号 $I_S$ を直流電源に重畳する。

【0024】ホール素子センサ5からのセンサ信号 $V_H$ を定電流信号 $I_S$ に変換し、電流源を構成するトランジスタQ2で定電流信号 $I_S$ を直流電源に重畳することにより、センサユニット2はホール素子センサ5の3端子を2端子に変換して端子2A、端子2Bからエンジン回転数や車両の速度に対応したギアや回転軸の回転数に対応したセンサ信号を定電流の定電流信号 $I_S$ で取り出すことができる。

【0025】検出ユニット3は電子制御ユニット（ECU）の一部として構成され、定電流回路11、比較手段12、演算手段13、電圧変換用の抵抗 $R_C$ 、基準値設定用のツェナーダイオードZDを備え、センサユニット2から供給される定電流信号 $I_S$ を検知電圧 $V_X$ に変換し、この検知電圧 $V_X$ を基準値 $V_{TH}$ と比較してホール素子センサ5が発生するパルス電圧波形のセンサ信号 $V_H$ に等しいパルス電圧 $V_0$ を再現し、このパルス電圧 $V_0$ に基づいてエンジン回転数や車両の速度に対応した回転速度の検出信号 $V_D$ を演算して検出する。

【0026】定電流回路11は、ペア性のよいPNPトランジスタQ3、Q4で構成し、ホール素子センサ5のセンサ信号 $V_H$ が発生されない（ $V_H=0$ ）場合には、直

流電流  $I_0 = I_D$  で決定される直流電流  $I_0$  を電流源を形成するトランジスタQ4に流して直流電圧成分のみの検知電圧  $V_X$  に変換する。

【0027】一方、ホール素子センサ5のセンサ信号  $V_H$  が発生された ( $V_H$  は一定電圧  $V_R$  と0とを変化するパルス電圧) 場合には、直流電流  $I_D$  にパルス状の定電流信号  $I_S$  が重畳された信号電流  $I_0 (= I_D + I_S)$  を電流源を形成するトランジスタQ4に流して直流電圧成分 ( $R_C * I_D$ ) にパルス電圧成分 ( $R_C * I_S$ ) が重畳された検知電圧  $V_X (= R_C * I_D + R_C * I_S)$  に変換する。

【0028】比較手段12は、例えばオペアンプを用いたコンパレータ等で構成し、検知電圧  $V_X$  と基準値  $V_{TH}$  を比較し、検知電圧  $V_X$  が基準値  $V_{TH}$  を超える ( $V_X > V_{TH}$ ) 場合には、例えばHレベルのパルス電圧  $V_0$  (例えば、5V) を出力し、一方検知電圧  $V_X$  が基準値  $V_{TH}$  以下 ( $V_X \leq V_{TH}$ ) の場合には、Lレベルのパルス電圧  $V_0$  (例えば、0V) を出力する。なお、比較手段12は、検知電圧  $V_X$  がノイズ等の外乱によって基準値  $V_{TH}$  を上下する場合のパルス電圧  $V_0$  のHレベルとLレベルのスイッチングを防止するようヒステリシス特性を持たせる。

【0029】基準値  $V_{TH}$  は、例えば検知電圧  $V_X$  の直流電圧成分 ( $R_C * I_D$ ) にパルス電圧成分 ( $R_C * I_S$ ) の  $1/2$  を加算した値 ( $= R_C * I_D + R_C * I_S / 2$ ) に設定し、パルス電圧成分 ( $R_C * I_S$ ) のHレベルまたはLレベルに対応したパルス電圧  $V_0$  が出力されるよう構成する。

【0030】演算手段13はタイマや各種演算機能を備え、比較手段12から供給されるパルス電圧  $V_0$  の周期やパルス数からエンジン回転数や車両の速度を算出し、回転速度の検出信号  $V_D$  を出力する。

【0031】このように、検出ユニット3は、定電流回路11、電圧変換用の抵抗  $R_C$ 、比較手段12、演算手段13を備えたので、センサユニット2から供給される直流電流  $I_D$  にパルス状の定電流信号  $I_S$  が重畳された信号電流  $I_0 (= I_D + I_S)$  を検知電圧  $V_X (= R_C * I_D + R_C * I_S)$  に変換し、基準値  $V_{TH}$  と比較してパルス電圧  $V_0$  を出力し、このパルス電圧  $V_0$  からホール素子センサ5が検出したエンジン回転数や車両の速度を算出して回転速度の検出信号  $V_D$  を出力することができる。

【0032】次に、センサユニット2および検出ユニット3に流す電流の設定について説明する。図2において、センサユニット2の駆動電源は、検出ユニット3のバッテリー電源  $V_B$  (12V) から定電流回路11のダイオード接続されたトランジスタQ3→抵抗  $R_Y$ →端子3A→ハーネス7A→端子2Aを介して供給される。

【0033】ホールセンサ素子5を駆動する定電圧回路4の電圧  $V_R$ 、抵抗  $R_X$  に流す直流電流を  $I_D (= I_{D1})$  とすると、車両用回転速度センサ1の電圧、電流の関係は数1で表される。

【0034】

$$\text{【数1】 } V_R + (R_X + R_Y) * I_{D1} + V_{BE} = V_B$$

【0035】ここで、直流電流を  $I_D (= I_{D1})$  を定電圧回路4が安定して動作するのに必要な電流値とホールセンサ素子5の最大電流値よりも充分大きな値の和に設定する。

【0036】一方、ホールセンサ素子5からHレベルのセンサ信号  $V_H$  が出力されて定電流信号  $I_S$  が流れ、端子2AからトランジスタQ2を介して定電流信号  $I_S$  が流れた場合には、抵抗  $R_X$  に流す直流電流を  $I_D (= I_{D2})$  とすると、車両用回転速度センサ1の電圧、電流は数2で表される。

【0037】

【数2】

$$V_R + (R_X + R_Y) * I_{D2} + R_Y * I_S + V_{BE} = V_B$$

【0038】数1および数2から直流電流  $I_D (= I_{D1})$  と直流電流  $I_D (= I_{D2})$  との関係は数3で表される。

【0039】

$$\text{【数3】 } I_{D2} = I_{D1} - R_Y * I_S / (R_X + R_Y)$$

【0040】数3において、直流電流  $I_D (= I_{D2})$  を定電圧回路4が安定して動作するのに必要な電流値とホールセンサ素子5の駆動に必要な電流値の和よりも少し大きな値に設定するとともに、定電圧回路4の電圧  $V_R$  が確保できるように設定することにより、ホール素子センサ5からHレベルのセンサ信号  $V_H$  が出力される (定電流信号  $I_S$  が流れる) 場合にも定電圧回路4が確実に動作してセンサユニット2の動作を確保することができる。

【0041】検出ユニット3は、Hレベルのセンサ信号  $V_H$  が出力されて定電流信号  $I_S$  が流れた場合には、定電流回路11のトランジスタQ4に直流電流  $I_{DC} (= I_{D2})$  に信号電流  $I_S$  が重畳された信号電流  $I_0 (= I_{D2} + I_S)$  が電圧変換用の抵抗  $R_C$  に流れ、検知電圧  $V_X (= R_C * I_0)$  が検知される。

【0042】ツェナーダイオードZDの基準値  $V_{TH}$  を、例えば検知電圧  $V_X (= R_C * I_{D2} + R_C * I_S)$  の ( $R_C * I_{D2} + R_C * I_S / 2$ ) に設定することにより、センサ信号  $V_H$  に対応したパルス電圧  $V_0$  を発生することができる。

【0043】図4は検知電圧 ( $V_X$ ) の波形図である。

(a) 図に検知電圧  $V_X (= R_C * I_0 = R_C * I_{DC} + R_C * I_S)$  の波形図、(b) 図に直流電圧成分 ( $R_C * I_{DC}$ ) の波形図、(c) 図にパルス電圧成分 ( $R_C * I_S$ ) の波形図をそれぞれ示す。

【0044】図3は検出ユニットの別実施例ブロック構成図を示す。図3において、検出ユニット15は、トランジスタQ4を流れる信号電流  $I_0 (= I_{DC} + I_S)$  の直流電流  $I_{DC}$  を引き込むトランジスタQ5、Q6からなる定電流回路を設けた点が図2の検出ユニット3と異なる。

る。

【0045】定電流回路のトランジスタQ6で直流電流 $I_{DC}$ を引き込むため、電圧変換用の抵抗 $R_C$ には信号電流 $I_S$ のみが流れることになり、検知電圧 $V$ は図3に示す(c)図のパルス電圧成分( $R_C * I_S$ )のみとなる。

【0046】したがって、ツェナーダイオードZDの基準値 $V_{TH}$ をパルス電圧成分( $R_C * I_S$ )の $1/2$ に設定することにより、比較手段12からセンサ信号 $V_H$ に対応したパルス電圧 $V_0$ を出力することができる。

【0047】また、図3においてトランジスタQ3とQ4のエミッタ面積比を $1:n$ 、トランジスタQ5とQ6の面積比も $1:n$ にすることにより、検知電圧 $V$ をパルス電圧成分( $n * R_C * I_S$ )とすることもできる。

【0048】なお、本願発明の実施の形態ではホールセンサ素子を用いたが磁気抵抗センサ素子を用いてもよい。また、本願発明の実施の形態では定電流信号を正の電源に重畳して3端子-2端子変換を実現したが、定電流信号を負の電源に重畳して3端子-2端子変換を実現することもできる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明に係る車両用回転速度センサのセンサユニットは、回転速度センサ素子からの信号出力を正または負の電源端子の直流電源のいずれか一方に重畳して出力する3端子-2端子変換手段を備え、回転速度センサ素子の3端子を2端子に変換して信号出力を電子制御ユニット(ECU)の検出ユニットに出力することができるので、構成が単純化して経済的に3端子ホール素子センサを2端子磁気ピックアップセンサに置き換えることができる。

アップセンサに置き換えることができる。

【0050】また、この発明に係る3端子-2端子変換手段は、回転速度センサ素子からの電圧出力信号を電流出力信号に変換して正または負の直流電源に重畳する定電流回路を備え、回路インピーダンスの影響を受けることなく電流出力信号を直流電源に重畳して2端子変換をすることができるので、単純な構成で、回転速度を正確に検出することができる。

【0051】よって、構成が単純で経済性に優れた車両用回転速度センサを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る車両用回転速度センサの全体構成図

【図2】この発明に係る車両用回転速度センサの要部ブロック構成図

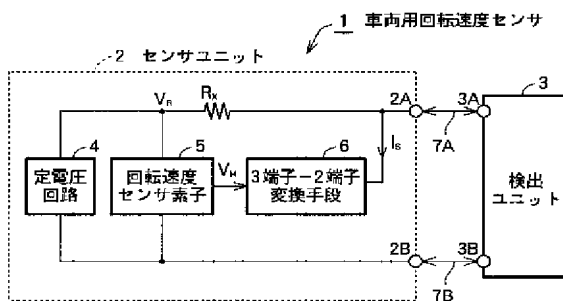
【図3】検出ユニットの別実施例ブロック構成図

【図4】検知電圧( $V_X$ )の波形図

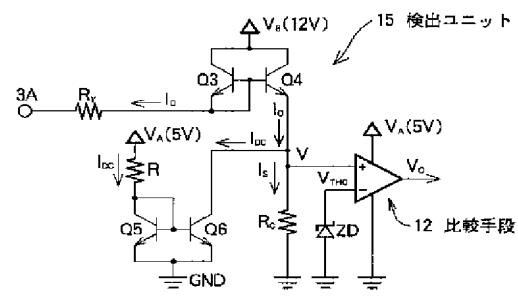
【符号の説明】

1…車両用回転速度センサ、2…センサユニット、3…検出ユニット、4…定電圧回路、5…回転速度センサ素子、6…3端子-2端子変換手段、7A、7B…ハーネス、11…定電流回路、12…比較手段、13…演算手段、Q1~Q6…トランジスタ、ZD…ツェナーダイオード、 $I_D$ 、 $I_{DC}$ …直流電流、 $I_S$ …定電流信号、 $V_D$ …検出信号、 $V_H$ …センサ信号、 $V_X$ 、 $V$ …検知電圧、 $V_{TH}$ …基準値、 $V_0$ …パルス電圧。

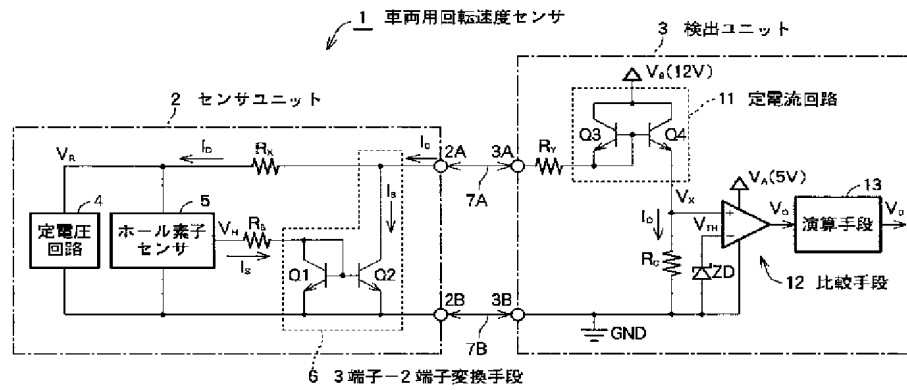
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

